

Ref. 6

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 8 - 3 2 2 1 7 1

(43)公開日 平成8年(1996)12月3日

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	1/26		H 0 2 K	1/26 C
	15/02			15/02 L
	19/16			19/16 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3

F D

(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-149711

(22)出願日 平成7年(1995)5月25日

(71)出願人 000002059

神鋼電機株式会社

東京都中央区日本橋3丁目12番2号

(72)発明者 山谷 忠義

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機  
株式会社伊勢製作所内

(72)発明者 大石 哲男

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機  
株式会社伊勢製作所内

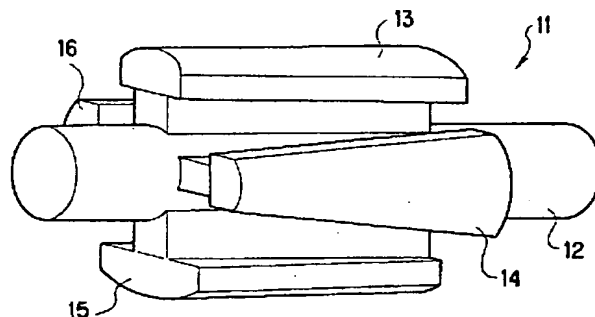
(74)代理人 弁理士 後藤 武夫 (外2名)

(54)【発明の名称】突極型回転機におけるロータのボールの形状

(57)【要約】

【目的】 突極型回転機において、軸推力を発生せず、しかも本来の目的であるリップル低減効果や発電機の波形改善効果も十分に持ったスキュー構造のロータのボールの形状を提供する。

【構成】 第1の発明として、ステータは、スキューを行わず軸方向に平行にスロットを切っており、ロータのボールは、回転軸に対して対称に、且つ、対になるボールを互いに逆向きの台形形状を有することにより、前記ロータのボールのスキューによる軸推力が全体として相殺されてほぼ零になるようにしている。第2の発明として、ステータは、スキューを行わず軸方向に平行にスロットを切っており、ロータのボールは、菱形のように中心部が太く左右対称の形状を有することにより、前記ロータのボールのスキューによる軸推力が全体として相殺されてほぼ零になるようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 突極型回転機において、ステータは、スキューを行わず軸方向に平行にスロットを切っており、ロータのポールは、回転軸に対して対称に、且つ、対になるポールは互いに逆向きの台形形状を有することにより、前記ロータのポールのスキューによる軸推力が全体として相殺されてほぼ零になるようになっていることを特徴とする突極型回転機におけるロータのポールの形状。

【請求項2】 突極型回転機において、ステータは、スキューを行わず軸方向にスロットを切っており、ロータのポールは、菱形のように中心部が太く左右対称の形状を有することにより、前記ロータのポールのスキューによる軸推力が全体として相殺されてほぼ零になるようになっていることを特徴とする突極型回転機におけるロータのポールの形状。

【請求項3】 突極型回転機において、ロータのポールは、半径方向内方の菱形部と外方の長方形部との合体の形状を有する請求項2記載の突極型回転機におけるロータのポールの形状。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は一般に電動機や発電機に関し、特に電動機や発電機の突極型のロータのポールの形状の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】同期機や誘導機などでは、電動機としてのトルクリップルや発電機としての波形の改善などを目的として、スロットのスキューを行うことがよく知られている。このスキューを施すことにより、巻線に鎖交する磁束の急峻な変化を抑制してトルクリップルを低減したり、発電電圧の波形を改善したりする効果がある。しかし、スキューにも欠点があり、その一つは軸方向軸推力の発生である。電動機の場合を例にとれば、本来電動機内部で発生する力はロータの接線方向への力であり、これがトルクとなる。しかし、巻線のスロットをスキューすることにより、発生する力はスキューした角度の分だけ斜め方向への力となる。この力の回転方向成分がトルクとなり、軸方向成分はトルクに比べて遥かに小さいため、小型モータにおいては殆ど問題にならないが、大型の回転機においてはその絶対値が大となり、しばしば問題となる。特に、メタル軸受を使用した場合、軸受に軸推力が負荷として掛かり、摩耗が発生して寿命を短くしてしまう。ここで、図4及び図5を参照して従来の突極型回転機について説明する。図4は突極型回転機のロータのポールの形状の斜視図、図5は突極型回転機のステータの斜視図である。ロータのポール1の形状は図4のように普通の長方形としており、スキューはステータに施していた。つまりステータ2の図5のようにスキューされた溝3はスキューの方向が一方向であり、フレ

ミングの法則により、導体の中を流れる電流によって発生する力はスキューした導体と直角であるから、スキューの分だけ斜めとなる。従って、ロータに作用する力はロータの回転方向成分であるトルクとそれに直角な軸方向成分との両方を持つことになる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の軸方向軸推力は、モータの回転に不必要な力であるばかりでなく、様々な悪影響を及ぼす。メタル軸受を用いた回転機では、この軸方向軸推力をメタル軸受で支持することになるため、軸受の構造が複雑になったり、軸受が摩耗したりする問題がある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明では、上述のような軸方向軸推力を発生せず、しかも本来のスキューの目的であるリップル低減効果や発電機の波形改善効果も十分持たせるため、第1の発明として、突極型回転機において、ステータは、スキューを行わず軸方向に平行にスロットを切っており、ロータのポールは、回転軸に対して対称に、且つ、対になるポールは互いに逆向きの台形形状を有することにより、前記ロータのポールのスキューによる軸推力が全体として相殺されてほぼ零になるようになっている突極型回転機におけるロータのポールの形状を提供し、第2の発明として、突極型回転機において、ステータは、スキューを行わず軸方向にスロットを切っており、ロータのポールは、菱形のように中心部が太く左右対称の形状を有することにより、前記ロータのポールのスキューによる軸推力が全体として相殺されてほぼ零になるようになっている突極型回転機におけるロータのポールの形状を提供しようとするものである。

## 【0005】

【作用】上記の第1及び第2の発明のいずれの場合も、対称なスキューにより発生する軸推力は反対向きであり、且つその大きさは等しい。従って、これらの軸推力は互いに相殺して零になり、ロータ全体としては、軸推力は発生しないことになる。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明による突極型回転機のロータの実施例について図1乃至図3を参照して説明する。図1は第1の発明に対応する第1実施例の斜視図、図2は第2の発明に対応する第2実施例の斜視図である。図3は図2の第2実施例の変更例としての第3実施例の斜視図である。

第1実施例：図1において、ロータ11は、回転軸12の周りの四等分位置にポール13と15、及び14と16がそれぞれ対称位置に配設され、対になるポールは互いに逆向きの台形形状を有し、ポール13と15、及び14と16は長辺と短辺の位置が逆方向同士が組になっている。

第2実施例：図2において、ロータ17は、回転軸12

の周りの四等分位置に菱形のように中心部が太く左右対称の形状を有し、同じ形状のボール 18、19、20、21 が配設される。

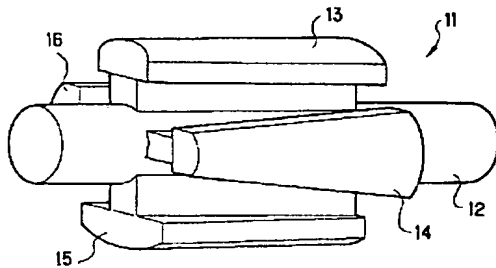
第 3 実施例：図 3 において、ロータ 22 は、第 2 実施例の変更例で、半径方向内方の菱形部  $P_1$  部と半径方向外方が長方形部  $P_2$  との合体の形状を有し、同じ形状のボール 23、24、25、26 が配設されている。

上記第 1 乃至第 3 実施例のいずれのロータにおいても、界磁巻線による軸推力は、対称形のスキューにより、反対向きでその大きさは等しい。従って、軸推力は互いに相殺されて零になり、ロータ全体としては軸推力を発生しないことになる。

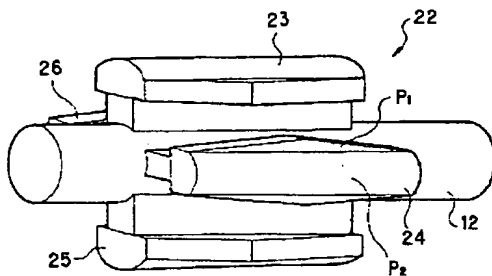
【0007】

【発明の効果】本発明による突極型回転機におけるロータのボールの形状は、上述のようなボールの形状を用いてスキューを施すことにより、通常スキューの効果と同様に、スキュー本来の目的であるトルクリップルの除去や電圧波形の改善効果を得るとともに、ロータには軸推力を発生しないので、軸受に軸推力が掛からず、軸受構造の簡略化や軸受の長寿命化が図れる。

【図 1】



【図 3】



【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による突極型回転機におけるロータのボールの形状の第 1 実施例の斜視図である。

【図 2】本発明による突極型回転機におけるロータのボールの形状の第 2 実施例の斜視図である。

【図 3】本発明による突極型回転機におけるロータのボールの形状の第 3 実施例の斜視図である。

【図 4】突極型回転機の従来のロータのボールの形状の斜視図である。

【図 5】突極型回転機の従来のステータの斜視図である。

【符号の説明】

11、17、22：ロータ

12：回転軸

13～16：ボール

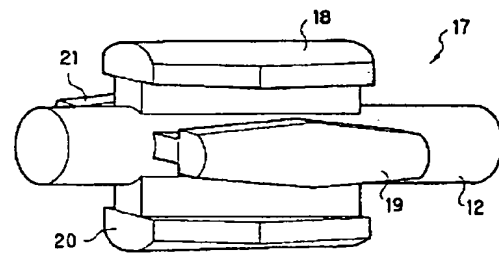
18～21：ボール

23～26：ボール

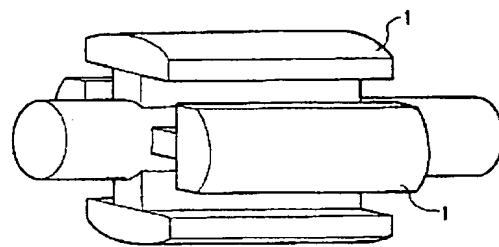
$P_1$ ：菱形部

$P_2$ ：長方形部

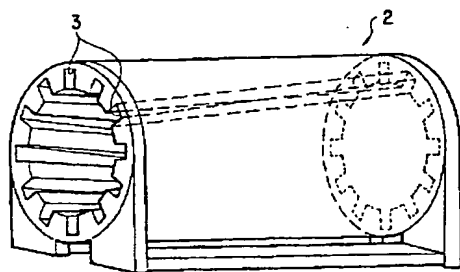
【図 2】



【図 4】



【図5】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-322171

(43)Date of publication of application : 03.12.1996

(51)Int.Cl.

H02K 1/26

H02K 15/02

H02K 19/16

(21)Application number : 07-149711

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.1995

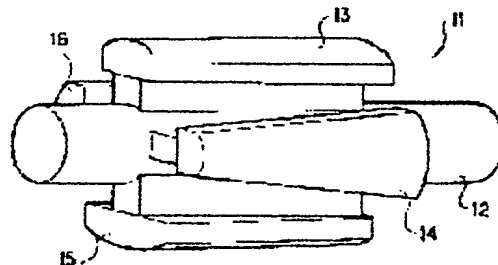
(72)Inventor : YAMATANI TADAYOSHI  
OISHI TETSUO

## (54) ROTOR POLE FOR SALIENT POLE ROTATING MACHINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To cancel axial thrust as a whole by a structure wherein axial slots are made in parallel in the stator such that the rotor pole becomes symmetrical with respect to the rotary shaft and the paired poles have trapezoidal shape directing reversely.

CONSTITUTION: A rotor 11 are arranged with poles 13, 15 and 14, 16 at four symmetric positions around a rotary shaft 12. The paired poles have trapezoidal shape directing reversely and the poles 13, 15 and 14, 16 are paired such that the long side of one pole is set with the short side of the other pole. The field winding produces axial thrust of identical magnitude in the opposite direction due to symmetrical skew. Consequently, the axial thrust is canceled and nullified for the entire rotor.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the configuration of the pole of Rota in the salient pole type rotating machine which a stator does not perform a skew, but is cutting the slot in parallel with shaft orientations in the salient pole type rotating machine, and is characterized by offsetting the axial thrust by the skew of the pole of aforementioned Rota as a whole, and setting to about 0 the pole with which it becomes a pair symmetrically [ the pole of Rota ] to the axis of rotation by having the trapezoid configuration of a retrose mutually.

[Claim 2] It is the configuration of the pole of Rota in the salient pole type rotating machine characterized by a stator not performing a skew but cutting the slot to shaft orientations in the salient pole type rotating machine, and offsetting the axial thrust by the skew of the pole of aforementioned Rota as a whole, and setting the pole of Rota to about 0 when a core has the configuration of a bilateral symmetry thickly like a rhombus.

[Claim 3] It is the configuration of the pole of Rota in the salient pole type rotating machine according to claim 2 in which the pole of Rota has the configuration of coalesce with the rhombus section of the method of the inside of radial, and the rectangle section of the method of outside in a salient pole type rotating machine.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Generally this invention relates to improvement of the configuration of the pole of salient pole type Rota of a motor or a generator especially about a motor or a generator.

[0002]

[Description of the Prior Art] Performing the skew of a slot for the purpose of an improvement of the wave as the torque ripple and generator as a motor etc. is well known for the synchronous machine or the induction machine. By giving this skew, it is effective in suppressing a steep change of the magnetic flux interlinked to a coil, reducing a torque ripple or improving the wave of power generation voltage. However, a skew also has a fault and one of them is generating of a shaft-orientations axial thrust. If the case of a motor is taken for an example, the force originally generated inside a motor will be force to the tangential direction of Rota, and this will serve as torque. However, only the minute of arc which carried out the skew of the force to generate serves as force to the direction of slanting by carrying out the skew of the slot of a coil. The hand-of-cut component of this force serves as torque, since it is far small compared with torque, although a shaft-orientations component hardly becomes a problem in a small motor, in a large-sized rotating machine, the absolute value serves as size and it often poses a problem. When metal bearing is used especially, an axial thrust will be applied to bearing as a load, wear will occur, and a life will be shortened. Here, with reference to drawing 4 and drawing 5, the conventional salient pole type rotating machine is explained. Drawing 4 is the perspective diagram of the configuration of the pole of Rota of a salient pole type rotating machine. The configuration of the pole 1 of Rota is made into the ordinary rectangle like drawing 4, and the skew was given to the stator. That is, with the conductor which carried out the skew of the force generated by the current which is \*\* on the other hand and flows the inside of a conductor by the principle of Fleming, since the direction of a skew is right-angled, as for the slot 3 by which the skew was carried out like drawing 5 of a stator 2, it becomes slanting [ the part of a skew ]. Therefore, the force of acting on Rota will have both shaft-orientations components right-angled to the torque and it which are the hand-of-cut component of Rota.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned shaft-orientations axial thrust is not only force unnecessary for rotation of a motor, but does various bad influences. In the rotating machine using metal bearing, since this shaft-orientations axial thrust will be supported by metal bearing, there is a problem on which the structure of bearing becomes complicated or bearing is worn out.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order that generating \*\*\*\*, and the ripple reduction effect and the wave improvement effect of a generator which is moreover the purpose of an original skew may also give the above shaft-orientations axial thrusts enough in this invention. As the 1st invention, it sets to a salient pole type rotating machine, a stator A skew is not performed but the slot is cut in parallel with shaft orientations. the pole of Rota Symmetrically the pole which becomes a pair by having the trapezoid configuration of a retrose mutually to the axis of rotation Offer the configuration of the pole of Rota in the salient pole type rotating machine from which the axial thrust by the skew of the pole of aforementioned Rota is offset as a whole, and is set to about 0, and it sets to a salient pole type rotating machine as the 2nd invention. A stator does not perform a skew but is cutting the slot to shaft orientations. the pole of Rota When a core has the configuration of a bilateral symmetry thickly like a rhombus, it is going to offer the configuration of the pole of Rota in the salient pole type rotating machine from which the axial thrust by the skew of the pole of aforementioned Rota is offset as a whole, and is set to about 0.

[0005]

[Function] In any [ of the above-mentioned 1st and the 2nd above-mentioned invention ] case, the axial thrust generated by the symmetrical skew is the reverse sense, and the size is equal. Therefore, these axial thrusts will be offset mutually, and will become zero, and an axial thrust will be generated as whole Rota.

[0006]

[Example] Hereafter, the example of Rota of the salient pole type rotating machine by this invention is explained with reference to drawing 1 or drawing 3. The perspective diagram of the 1st example corresponding to the 1st invention in drawing 1 and drawing 2 are the perspective diagrams of the 2nd example corresponding to the 2nd invention. Drawing 3 is the perspective diagram of the 3rd example as an example of change of the 2nd example of drawing 2. The 1st example: In drawing 1, as for the pole which the poles 13 and 15, and 14 and 16 are arranged in the surrounding 4 division-into-equal-parts position of the axis of rotation 12 by the position of symmetry, respectively, and becomes a pair, Rota 11 has the trapezoid configuration of a retrose mutually, and, as for the poles 13 and 15, and 14 and 16, opposite directions have become [ the position of a long side and a shorter side ] a group. The 2nd example: In drawing 2, as for Rota 17, a core has the configuration of a bilateral symmetry thickly like a rhombus in the surrounding 4 division-into-equal-parts position of the axis of rotation 12, and the poles 18, 19, 20, and 21 of the same configuration are arranged. The 3rd example: In drawing 3, Rota 22 is the example of change of the 2nd example, the rhombus section P1 section of the method of the inside of radial and the method of the outside of radial have the configuration of coalesce with the rectangle section P2, and the poles 23, 24, 25, and 26 of the same configuration are arranged. Also in which Rota of the above 1st or the 3rd example, the size of the axial thrust by the field winding is equal by the skew of a

2003/10/15

symmetrical form at the reverse sense. Therefore, an axial thrust will be offset mutually, will become zero and will not generate an axial thrust as whole Rota.

[0007]

[Effect of the Invention] the configuration of the pole of Rota in the salient pole type rotating machine by this invention does not generate an axial thrust in Rota, and does not require an axial thrust for bearing, but can attain simplification of bearing structure, and reinforcement of bearing while it acquires the effect of the usual skew, and the removal of a torque ripple and the improvement effect of a voltage waveform which are the purpose of skew original similarly by giving a skew using the configuration of the above poles

---

[Translation done.]